

RESTAURATION D'UN PATURAGE EXTENSIF SUR UNE LANDE SECHE : SUIVI DES COLEOPTERES COPROPHAGES

L. CHABROL ^(1,2), E. GUILLOUX ^(1,3), L. MOREAU ^(1,3),
Y. REYJOL ^(1,3) et D.-P. PETIT ^(1,2,3)

⁽¹⁾, Conservatoire Régional des Espaces Naturels du Limousin, Le Theil, 87510 Saint Gence

⁽²⁾, Société Entomologique du Limousin, 46 Av. Garibaldi, 87000 Limoges

⁽³⁾, Laboratoire de B.C.V.E.L., Université de Limoges, 123 avenue A. Thomas, 87000 Limoges

RESUME

La restauration d'un pâturage ovin extensif sur une lande sèche est l'occasion d'étudier la colonisation de ce milieu par les Coléoptères coprophages. Les résultats présentés dans ce travail constituent le bilan des observations au bout d'un an de pâturage. La faune des Coléoptères coprophages de la lande a été quasiment reconstituée au bout de cette période, certaines espèces typiquement xérophiles ont même été déjà retrouvées.

Mots Clés : Pâturage ovin extensif – Lande sèche – Coléoptères coprophages

1. PROBLEMATIQUE.

1-1. DESCRIPTION DU SITE.

La lande de Saint Laurent est située sur un affleurement serpentinique d'une quarantaine d'hectares à 35 kilomètres au sud-ouest de Limoges, sur la commune de La Roche l'Abeille (Haute-Vienne). Les affleurements serpentiniques sont des milieux très rares en France ; il en existe une dizaine en Limousin et quelques uns en Aveyron. La serpentinite est une roche ultra-basique de composition chimique particulière (DUVIGNEAUD, 1966). Les sols serpentiniques sont pauvres en calcium et en aluminium et sont très riches en éléments lourds toxiques pour les plantes comme le chrome, le cobalt ou le nickel. Sur la lande, les sols sont inexistantes (chaos rocheux) ou squelettiques (BERRE et al., 1974). En Limousin, les sites serpentiniques constituent de véritables îlots xérophiles sur sol basique dans un paysage entièrement constitué de granite, roche très acide. Ces îlots hébergent une flore et une faune qui tranchent avec celles des milieux environnants. De nombreuses espèces rencontrées sur ces sites présentent une grande affinité avec celles des zones calcaires du causse corrézien situé à plus de 80 kilomètres au sud.

La flore du site présente des caractéristiques particulières. Il existe un écotype d'*Asplenium adiantum-nigrum* (Ptéridophyte), propre aux affleurements serpentiniques du Limousin, ou encore des plantes extrêmement rares et localisées aux seuls affleurements ultra-basiques, comme *Notholaena marantae* (Ptéridophyte).

La végétation de la lande est constituée de 6 grandes formations :

- pelouse à *Festuca* type *lemanii* : pelouse sèche, occupant la majeure partie de la lande
- lande hygrophile à *Erica tetralix* et *Ulex minor*
- lande xérophile de type atlantique à *Erica cinerea*, *Ulex minor* et *Calluna vulgaris*
- fourrés à *Ulex europaeus*, *Cytisus scoparius* et *Frangula alnus*

- lande herbeuse à *Molinia caerulea*
- boisements à *Quercus robur* et *Pinus sylvestris*.

En l'absence totale de gestion (abandon du pâturage notamment) depuis plusieurs décennies, la lande à tendance à être envahie par les formations végétales colonisatrices comme les fourrés à Bourdaine (*Frangula alnus*) ou par les Fougères aigle (*Pteridium aquilinum*). Ainsi, les milieux qui faisaient la spécificité et la diversité du site sont menacés de disparition à plus ou moins long terme.

I-2. GESTION CONSERVATOIRE

La lande de St Laurent est inscrite à l'inventaire régional du patrimoine naturel, plus connu sous le nom d'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêts d'Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) depuis 1989. Le site bénéficie partiellement d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope depuis 1994.

Depuis 1995, une convention de gestion a été signée entre la commune de La Roche l'Abeille (propriétaire du site), l'Association Communale de Chasse Agréée (le site est une réserve de chasse) et le Conservatoire Régional des Espaces Naturels (gestionnaire d'autres sites similaires en Limousin).

Un plan de gestion (E.N.L., 1995) a été réalisé puis validé par le Conseil scientifique du Conservatoire. Ce plan prévoit la restauration d'un pâturage extensif sur la lande afin de limiter la colonisation par les groupements ligneux à forte dynamique. Une première expérience de pâturage extensif permanent est mise en place avec 10 brebis de race limousine dans un parc clos de 7 hectares. La race ovine limousine est une race rustique bien adaptée aux landes à Bruyère. De plus, ces animaux sont capables de rester sur une lande avec un minimum de surveillance et de soins.

Compte tenu des caractéristiques pédologiques du site (sol squelettique, voire absent), le plan de gestion prévoit de suivre le devenir des fèces du troupeau de brebis. Sur un sol à très faible pédogenèse, il faut adapter minutieusement la charge à l'hectare afin d'éviter un « encroûtement » de la lande par les déjections animales. Aucune expérience similaire ne pouvant nous aider à définir cette charge idéale, il a donc fallu tester *in situ* les effets de la charge proposée : 1,4 brebis à l'hectare en pâturage permanent.

Le présent travail se propose de faire le point sur ce suivi du devenir des fèces après une année de pâturage. Notre étude concerne uniquement le suivi et le rôle des Coléoptères coprophages.

2. MATERIELS ET METHODES.

2-1. RELEVES ENTOMOLOGIQUES.

Année 1996 : Les relevés de la première année ont été réalisés par piégeage des Coléoptères coprophages à l'aide d'un dispositif relativement simple. Il est composé d'un pot enterré juste sous la surface du sol. Ce pot (en l'occurrence une boîte de conserve) est rempli au tiers d'eau. Une boîte de pellicule photo en plastique est remplie de fèces fraîches. Sur la boîte remplie, on place un carré de toile très fine que l'on maintient sur la boîte avec son couvercle habituel préalablement évidé. Nous obtenons ainsi l'appât du piège que l'on place sur le bord de la boîte de conserve à l'aide d'un grillage renforcé. Trois pièges sont placés dans chacun des sites étudiés : lande pâturée, prairie pâturée, lande non pâturée. Les pièges sont mis en place pendant une semaine par mois, depuis le mois de Mai 1996 jusqu'en Août 1996. A chaque relevé, les Coléoptères sont dénombrés et identifiés.

Année 1997 : Le piégeage de l'année passée n'ayant pas donné entière satisfaction (dessèchement rapide de l'appât et perte rapide de son effet attractif), il a été décidé de modifier la méthode de relevé. Dès Février 1997, l'équivalent en crottes du contenu d'une boîte de conserve (250 mL) est prélevé dans la lande pâturée et dans la prairie pâturée. Le contenu de la boîte est ensuite versé dans une bassine d'eau et les Insectes sont alors recueillis dans le surnageant. Les relevés sont réalisés une fois par mois dans des conditions météorologiques similaires.

2-2. ETUDE DES FECES DE BREBIS.

Pour cette rubrique nous nous sommes limités volontairement à la mesure de quatre paramètres : la

teneur en eau et en fibres des fèces, la teneur des différents éléments floristiques contenus dans les fèces et la vitesse de disparition des fèces .

- La teneur en eau des fèces de brebis est mesurée à partir d'échantillons prélevés sur la lande et sur la prairie . Il s'agit de prélever dans chaque milieu une quantité de fèces fraîches, de les peser (Pf) puis de les placer à l'étuve (150°C pendant 48 heures). Ensuite le poids sec est mesuré (Ps). La teneur en eau (Te) est donnée par la formule : $Te = Pf - Ps$. Cette teneur est ensuite ramenée à 100 g de poids frais (H%).

- La teneur en fibres des fèces est calculée à partir d'un protocole mis au point pour évaluer la teneur en fibres d'une tourbe (GOBAT et *al.*, 1991). Les fibres sont constituées de tous les matériaux d'un diamètre supérieur à 200 µm. La méthode consiste à tamiser des lots de 3 crottes sur un tamis de 200 µm. La fraction retenue est alors séchée à l'étuve (120 °C pendant 2 heures). Le pourcentage (F%) de fibres est établi en fonction du poids de fibres séchées par rapport au poids de crottes séchées au départ.

- La composition floristique des fèces est évaluée à partir d'un lot de 5 crottes fraîches. Les échantillons prélevés sont placés dans une solution d'eau de Javel à 50% pendant quelques heures. Au bout de cette période, les parois cellulaires des tissus végétaux sont alors décapées et récupérées après rinçage à l'eau distillée. Les débris sont placés sur une lame de microscope et montés dans de l'eau. L'analyse de la composition floristique se fait par observation des épidermes. L'identification des épidermes se fait par comparaison avec une bibliothèque d'épidermes de référence. Cette méthode est utilisée pour déterminer le régime alimentaire de certains insectes, comme les Orthoptères par exemple. Nous obtenons alors un spectre alimentaire exprimé en pourcentage de chacune des plantes identifiées dans les fèces.

- Disparition des fèces.

10 tas de 10 crottes fraîches produites par les moutons de la lande, sont disposés sur la lande à côté de repères. Des relevés réguliers, tous les 15 jours, sont réalisés pour évaluer le nombre de crottes intactes encore en place. On obtient alors un pourcentage de disparition en fonction du temps.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3-1. FIABILITE DE LA METHODE.

Afin d'évaluer la fiabilité des méthodes utilisées nous avons rassemblé dans le tableau 1 le nombre moyen d'individus et de taxons récoltés par les deux méthodes employées : piégeage en 1996, et prospection directe en 1997.

Tableau 1 : Comparaison des résultats obtenus par piégeage et par prospection directe

	Prairie		Lande	
	<i>piégeage</i>	<i>prospection</i>	<i>piégeage</i>	<i>prospection</i>
Nb moyen d'individus	13.0	325.6	2.5	86.8
Nb moyen de taxons	2.5	7.8	1.2	4.0

L'analyse du tableau 1 montre une différence très nette entre les deux méthodes. Globalement, le piégeage donne de moins bons résultats. Dans la lande, on observe près de 34 fois plus d'individus collectés par prospection que par piégeage. La même tendance est observée dans la prairie, où l'on retrouve près de 25 fois plus d'individus par prospection directe que par piégeage.

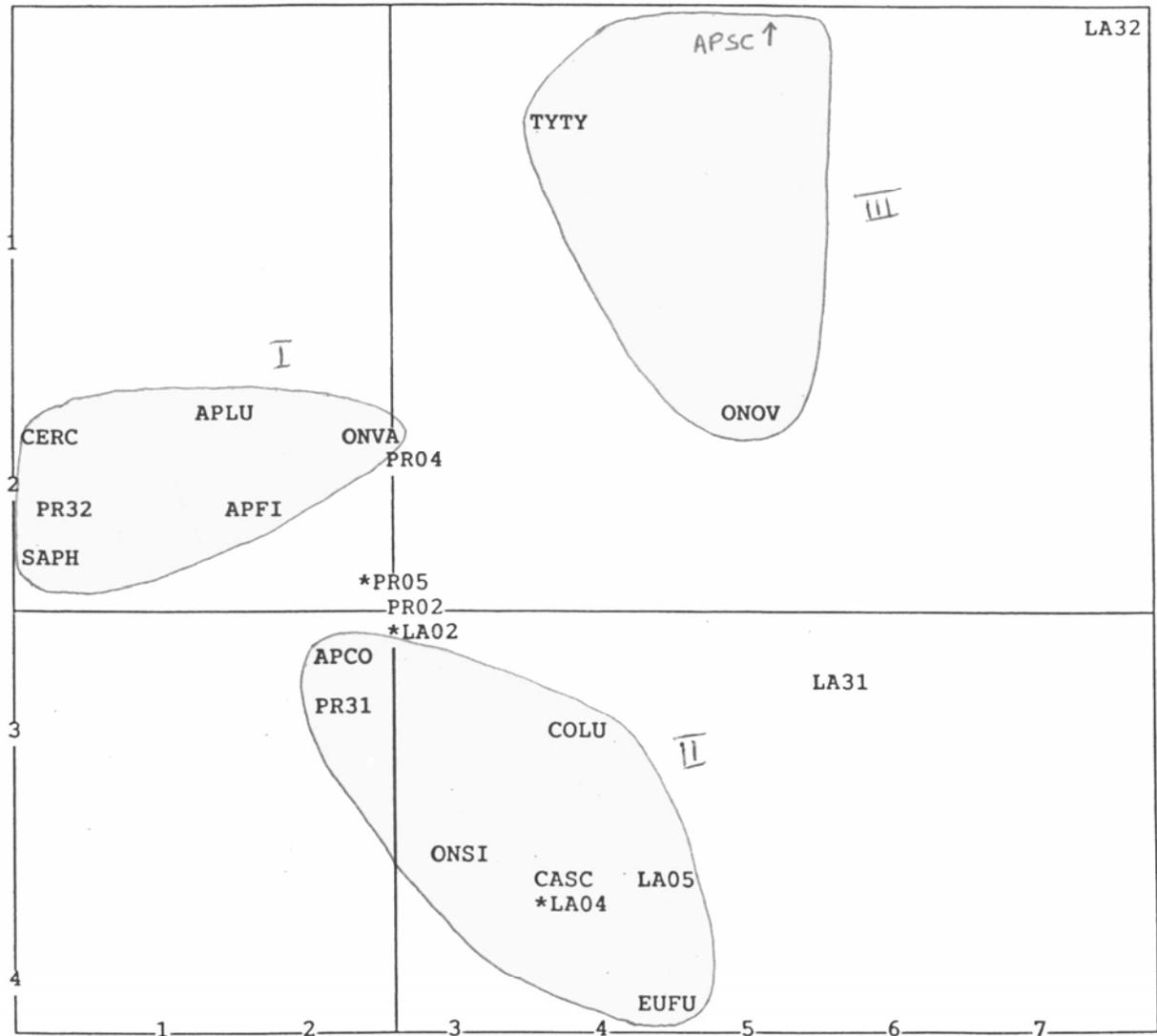
Ces résultats sont cependant à moduler. En effet, ils sont obtenus pour des sommes d'individus cumulées sur l'année. La comparaison des résultats des mois de Mai 1996 et Mai 1997 donnent une situation similaire. On retrouve près de 8 fois plus d'individus par prospection directe dans la prairie comme dans la lande.

Pour le nombre de taxons récoltés, nous constatons des résultats similaires à ceux obtenus pour le nombre d'individus. Systématiquement le nombre de taxons collectés est supérieur par prospection directe. Pour les mois de Mai, nous obtenons, par piégeage, 6 fois moins de taxons dans la prairie et 4 fois moins dans la lande.

Cette moindre performance du piégeage semble être due à l'état de l'appât. L'appât est constitué de matière fécale fraîche, en début de piégeage. Avec le temps, cette dernière sèche très rapidement et perd toute

Figure 1 : Projection du nuage de points sur les axes F1 – F2

$x = .1$ (34.37%), $y = 2$ (22.58%)



positions des points superposés, n° carac., n° ligne

*LA02:(c 26, 1 25)

*LA04:(c 36, 1 36)

*PR05:(c 24, 1 25)

son attractivité. LUMARET (1990) signale que des excréments ayant perdu plus de 50% d'humidité ne sont plus attractifs. Au bout d'une semaine, durée du piégeage, l'appât est retrouvé entièrement sec dans les boîtes.

La structure du sol et la composition géologique de la lande augmentent le phénomène de dessiccation puisque la serpentinite est une roche très foncée qui accumule facilement la chaleur. Ce constat nous a obligé à modifier notre méthode de prospection pour le reste de l'étude. A partir du mois de Février 1997, les relevés se font par prospection directe en collectant un échantillon de masse stercorale et donc les insectes qui lui sont inféodés. Seuls les résultats obtenus au cours de l'année 1997 seront discutés par la suite.

3-2. DIVERSITE SPECIFIQUE.

La diversité spécifique est appréciée en comptabilisant le nombre d'espèces collectées sur l'ensemble de nos relevés. Nous ne tenons pas compte de la phénologie des espèces dans cette partie de l'analyse. Ainsi, le tableau 2, met en évidence la grande similitude de la faune coprophage prairiale (10 espèces) par rapport à celle de la lande (11 espèces).

Tableau 2 : Diversité faunistique des deux milieux étudiés

	Prairie	Lande
Nombre d'espèces	10	11

Ce premier résultat montre une très bonne colonisation de la lande par les Coprophages. Un inventaire des rares crottes de Lièvres recensées sur le site avait montré la présence d'une seule espèce : *Aphodius prodromus*.

La faune des Coprophages de la lande s'est donc enrichie de 10 espèces en un an. Nous avons donc quasiment retrouvé l'ensemble des espèces rencontrées de la prairie. Ce résultat montre la grande mobilité de ces espèces et leur aptitude à coloniser des milieux qui leur étaient défavorables pendant de nombreuses années.

Parmi la faune des Coprophiles de la prairie, il faut souligner la présence de *Cercyon* sp. et *Sphaeridium* sp. Les individus de ces deux genres sont en cours d'identification. Les espèces de ces genres ne sont pas coprophages, mais prédatrices de larves et autres Microarthropodes présents dans les bouses très humides. Ce dernier point explique pourquoi elles ne sont pas retrouvées (à l'exception d'un individu) dans les crottes de la lande. Ce point sera détaillé plus loin.

Une seule espèce (*Aphodius scrofa*) n'a été trouvée que sur la lande. Les milieux environnants sont représentés par des prairies méso-hygrophiles pâturées. Les zones sèches sont particulièrement rares à proximité directe de la lande.

3-3 : INTERPRETATION FAUNISTIQUE.

Les espèces échantillonnées dans nos relevés sont toutes largement réparties en France (LUMARET, 1990). Elles sont associées à des types de déjections et sont plus ou moins spécifiques. Les indications de LUMARET (1990) nous ont permis d'établir 3 classes d'espèces aux affinités similaires (tableau 3) : espèces associées principalement aux Ovins, aux Bovins et celles au comportement indifférent ou mixte.

Tableau 3 : Constitution des classes d'affinité (selon les indications de LUMARET, 1990).

Ovins	Bovins	Mixtes
<i>Aphodius coenosus</i>	<i>Aphodius fimetarius</i>	<i>Aphodius prodromus</i>
<i>Aphodius luridus</i>	<i>Copris lunaris</i>	<i>Caccobius schreberi</i>
<i>Aphodius scrofa</i>	<i>Euonitocellus fulvus</i>	<i>Onthophagus similis</i>
<i>Onthophagus ovatus</i>		<i>Onthophagus vacca</i>
<i>Typhoeus typhoeus</i>		

Ainsi, nous pouvons dresser une spectre de chacun de peuplements en fonction de l'affinité des espèces pour tel ou tel type de déjection.

Tableau 4. Répartition des espèces par classe d'affinité (en %)

	Prairie	Lande
Ovins	3,3	7,2
Bovins	0,6	0,5
Mixtes	96,0	92,4

Les résultats (tableau 4) montrent qu'une majorité d'espèces sont peu exigeantes en ce qui concerne le type de déjections, avec 92,4 % et 96,0 % des individus respectivement pour la lande et la prairie.

Le fait principal à souligner est la proportion relativement élevée d'espèces de la lande typiquement associées aux Ovins. Est-ce dû au fait qu'il s'agit d'une restauration très récente du pâturage, ou est-ce dû au type de sol ? Ces pistes de réflexion seront développées au cours d'études complémentaires que se dérouleront en 1998.

La présence de ces espèces est liée à l'état des déjections, qui dépendent à leur tour du type de sol sur lequel elles sont déposées. Une analyse factorielle des correspondances a été réalisée, avec le logiciel GTABM (QURIS, 1994) afin de mettre en évidence des ensembles d'espèces d'affinité semblable.

L'analyse porte sur les effectifs de chaque espèce dans l'ensemble des relevés. Deux espèces ont été éliminées de l'analyse : *Aphodius prodromus*, extrêmement bien représenté dans tous les relevés et *Aphodius scrofa*, un seul individu dans un seul relevé.

La présence de ces espèces provoque de gros déséquilibres dans la construction des nuages de points pour l'analyse factorielle.

Les projections du nuage de points (figure 1) sur les axes F1 et F2 permet d'expliquer 56% de la variance. La classification hiérarchique des coordonnées des facteurs horizontaux (taxons) met en évidence trois groupes d'espèces (figure 2) :

Groupe I : *Cercyon sp.*, *Sphaeridium sp.*, *Aphodius fimetarius*, *Aphodius luridus* et *Onthophagus vacca*. Ces espèces sont liées aux excréments riches en eau. Elles sont fortement liées aux excréments de la prairie. *O. vacca* est une espèce inféodée aux terrains lourds (LUMARET, 1990). Ce groupe d'espèces à affinité hygrophile est très corrélé aux relevés des prairies.

Groupe II : *Aphodius coenosus*, *Copris lunaris*, *Onthophagus similis*, *Caccobius schreberi* et *Euonitocellus fulvus*. Ces espèces sont très faiblement corrélées à la prairie et à la lande. On pourrait qualifier ces espèces de mésophiles. Elles s'accrochent aussi bien des déjections humides que des déjections plus sèches.

Groupe III : *Typhoeus typhoeus*, *Onthophagus ovatus* et *Aphodius scrofa*. La dernière espèce de ce groupe a été rajoutée à la suite d'analyses plus complètes basées sur l'ensemble des espèces présentes. Les espèces de ce dernier groupe sont fortement corrélées à la lande. LUMARET (1990) indique qu'elles sont inféodées aux milieux xériques. Il s'agit donc d'un groupe d'affinité xérophile.

Ces groupes ainsi constitués, il a été possible de calculer, à partir du nombre d'individus collectés, un pourcentage de présence de chacun des trois groupes pour la lande et la prairie.

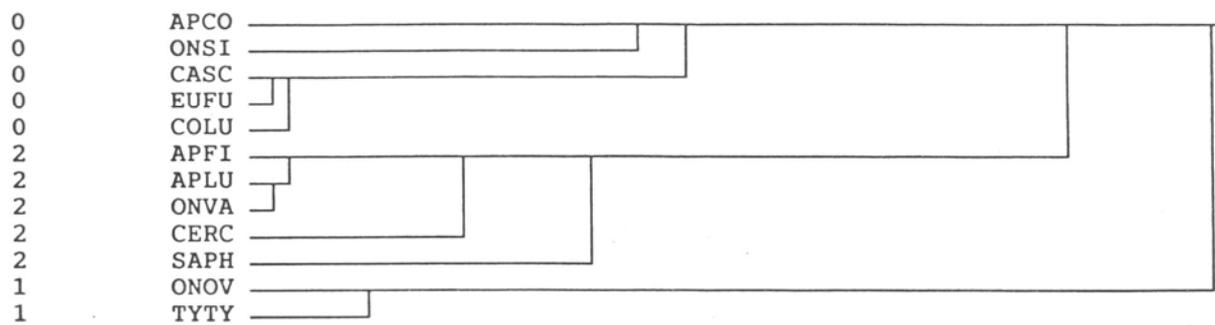
Tableau 5 : Répartition des espèces par classe d'exigence hydrique (% du nombre d'individus)

	Prairie	Lande
Hygrophiles	3,6	0,2
Mésophiles	94,5	94,5
Xérophiles	1,8	5,3

Il ressort du tableau précédent une majorité d'espèces mésophiles à la fois dans la lande et dans la prairie. Les différences marquantes viennent du pourcentage d'espèces xérophiles relativement élevé sur la lande et du pourcentage d'espèces hygrophiles plus élevé dans la prairie.

Figure 2 : Classification hiérarchisée

arbre



indices de niveau d'agrégation

23	22	17	0	0.17063	: =====
22	21	19	23	0.14408	: =====
21	20	16	22	0.07629	: =====
20	1	9	21	0.06727	: =====
19	18	11	22	0.06066	: =====
18	15	5	19	0.03809	: =====
17	8	12	23	0.01868	: ===
16	14	6	21	0.00570	: =
15	2	13	18	0.00433	: =
14	4	7	16	0.00223	:
13	3	10	15	0.00203	:

3-4 : ETUDE DES FECES DE BREBIS.

- Teneur en eau et en fibres des fèces.

On observe des différences très nettes entre les deux lots de crottes (tableau 6). Les crottes de la lande sont très riches en fibres. Cela s'explique par le régime alimentaire des brebis qui est très différent de celui des brebis situées dans la prairie. Sur la lande, les végétaux les plus fréquents sont la Callune, la Fétuque, l'Ajonc nain. D'autres espèces sont présentes également mais par tache : la Fougère aigle et la Molinie quand le sol devient plus profond et frais.

Les différences des teneurs en eau sont moins grandes. Nous nous attendions à des valeurs plus faibles sur la lande. En effet, on observe sur le terrain des différences d'aspect très nette. Sur la lande, les crottes sont toujours en pilules isolées présentant très rapidement une carapace sèche très dure. Sur la prairie, ces crottes sont très souvent en amas compact, toujours très luisantes et molles. La teneur en eau des déjections collectées en prairie correspond à celles obtenues lors d'études réalisées sur des crottes de brebis en prairie de montagne (76 % : LOISEAU et al., 1984).

Tableau 6 : Teneur en eau et en fibres des crottes de moutons

	Fibres (%)	Eau (%)
Prairie	14,8	77,4
Lande	73,9	72,9

La teneur en fibres explique les différences d'évolution des crottes. Une teneur élevée en fibres, donc en éléments relativement grossiers, permet une évaporation plus élevée. Au contraire, une teneur faible en éléments grossiers et par conséquent une teneur riche en éléments fins permet une meilleure rétention de l'eau au sein de la masse stercorale.

- Composition floristique du contenu des fèces :

L'analyse des fèces a permis de reconstituer dans les grandes lignes le régime alimentaire des brebis installées sur la lande. Ce régime se compose de :

- Fétuque (*Festuca gr. ovina*, 66%),
- Molinie (*Molinia caerulea*, 16%),
- Ajonc nain (*Ulex minor*, 11%)
- Callune (*Calluna vulgaris*, 5%)

Il est intéressant de souligner l'absence totale de traces de Fougère aigle. Cette espèce envahissante n'est donc apparemment pas consommée par les brebis. Le mouton, de race limousine, n'est apparemment pas la solution pour limiter la dynamique de la Fougère aigle.

- Disparition des fèces de mouton :

Les résultats du comptage des crottes encore intactes sur la lande sont présentés dans la figure 3.

En hiver, la disparition des fèces est rapide. Nous obtenons une disparition totale entre 15 et 20 jours. Les températures moyennes sont relativement basses (mini : 3,6 ; maxi : 11,6) et les précipitations anormalement basses pour cette période de l'année (51,3 mm en moyenne pour les mois d'hiver).

En été, les crottes sont éliminées beaucoup plus lentement. Au bout de 100 jours il reste encore sur la lande près de 25% du stock de crottes déposées le 28 mai. Les conditions sont plus chaudes (moyenne des minima : 13 ; des maxima : 23,3) et plus humides (73 mm en moyenne par mois).

Au cours des tests d'automne, nous constatons une disparition de 95% au bout de 60 jours. C'est au cours de cette période que nous avons les conditions les plus humides (100 mm d'eau en moyenne par mois).

On constate que la disparition des crottes n'est pas directement corrélée ni aux températures moyennes, ni aux précipitations. La disparition des crottes ne semble pas non plus fortement corrélée à l'activité des Coprophages. Nous avons un maximum de disparition en hiver, alors que l'activité des Coprophages est au minimum et une disparition des crottes très lente en été où l'activité des Coprophages est quasiment à son maximum.

Apparemment, la vitesse de disparition des crottes dépendrait de multiples facteurs qui interviendraient de manière complexe. Les études à venir devraient nous permettre de mieux comprendre le rôle de chacun, température, pluviométrie et action des insectes.

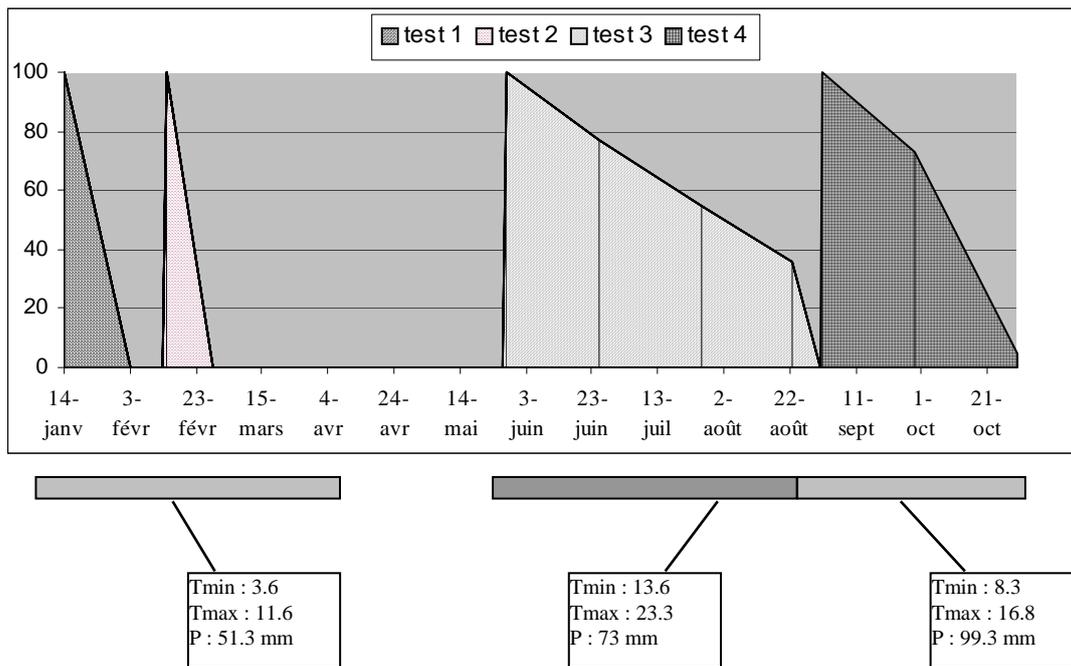


Figure 3 : Vitesse de disparition des crottes de mouton sur la lande sèche

La tendance à une disparition plus rapide en hiver qu'en été, est en accord avec les résultats publiés (LUMARET, 1989) avec cependant des chiffres sensiblement différents. Lumaret indique en zone méditerranéenne, une disparition quasi-totale des déjections en moins de 8 mois en hiver, alors que dans nos conditions, plus atlantiques, nous obtenons une disparition quasi-totale en moins d'un mois. De même, en été, la quasi-totalité des déjections sont encore présentes au bout de 8 mois alors que nos résultats indiquent une disparition en moins de 3 mois.

CONCLUSION

Cette étude constitue le premier bilan au bout d'un an de pâturage sur une lande sèche. Les premiers résultats montrent que la faune de la lande a été rapidement reconstituée, passant d'1 espèce avant restauration du pâturage, à 11 espèces. La faune provient des prairies pâturées voisines mais comporte aussi des éléments dont la provenance ne peut être déterminée avec précision. En effet, *Aphodius scrofa* n'a été trouvé que sur la lande au cours des relevés.

L'ensemble des résultats contenus dans ce bilan, permettront d'évaluer les conséquences à plus long terme de la restauration d'un pâturage extensif. Un bilan annuel est prévu dans le plan de gestion du site.

Les études complémentaires qui seront effectuées en 1998 porteront sur des comparaisons de faune entre les prairies pâturées par des moutons, des vaches et les landes pâturées par les moutons. Le résultat de ce travail permettra de déterminer la part de l'apport « vaches » par rapport à l'apport « moutons » dans le processus de colonisation de la lande.

Elles permettront également d'approfondir nos connaissances sur les conditions de disparition des fèces et de préciser le rôle des conditions météorologiques et des Coprophages. Parallèlement à cette étude, nos collègues botanistes suivent l'effet du pâturage sur la végétation de la lande sèche.

BIBLIOGRAPHIE

- BARAUD J., 1992 – Coléoptères *Scarabaeoidea* d'Europe– Faune de France n° 78, Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, 856 p.
- BERRE A., DUCLOUX J. et DUPUIS J., 1974 - Pédogénèse sur roches ultrabasiqes en climat tempéré humide : les sols sur serpentinites du Limousin occidental. *Ass. Fr. Etude du Sol*, 3
- DUVIGNEAUD P., 1966 - Note sur la biogéochimie des serpentinites du sud-ouest de la France. *Bull. Soc. Bot. Roy. de Belgique*, 99, 271-329.
- ESPACES NATURELS DU LIMOUSIN, 1995 – Plan de gestion de la Lande de St Laurent. St Gence, 22 p.
- GOBAT J.-M., GROSVERNIER P., MATTHEY T. et BUTTLER A., 1991 - Un triangle granulométrique pour les tourbes analyse semi-automatique et représentation graphique. *Science du Sol*, 29 (1), 23-25.
- LOISEAU P., JAUNEAU A. et RICOU G., 1984 – Etudes sur le recyclage dans les écosystèmes prairiaux. *Acta Oecologica, Oec. Applic.*, 5 (1), 23-41.
- LUMARET J.P., 1989 – Sécheresse et stratégie comportementale chez les Scarabéides coprophages. *Bull. Ecol.*, 20 (1), 51-57.
- LUMARET J.P., 1990 – Atlas des Coléoptères Scarabaeides *Laparosticti* de France Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, Secrétariat Faune-Flore, Inventaires de Faune et de Flore, fasc. 1, 419 p.
- QURIS R., 1994 – GTABM version 2.0, logiciel d'analyses multivariées pour PC. Université de Rennes

ANNEXES

Annexe 1 : Relevés entomologiques pour l'année 1996, piégeage

Espèces	P05	P06	P07	P08	L05	L06	L07	L08	T05	T06	T07	T08
<i>Aphodius prodromus</i>	-	5	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Onthophagus ovatus</i>	11	3	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Onthophagus similis</i>	19	4	70	1	4	2	-	-	4	1	-	-
<i>Onthophagus taurus</i>	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Typhoeus typhoeus</i>	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nombre individus	30	14	10	1	5	5	0	0	4	1	0	0
Nombre taxons	2	5	2	1	2	3	0	0	1	1	0	0

P = Prairie pâturée ; L = Lande pâturée ; T = Témoin (lande non pâturée)

Annexe 2 : Relevés entomologiques pour l'année 1997, prospection directe

	P02	P31	P32	P04	P05	L02	L04	L31	L32	L05
Nombre individus	42	234	827	288	237	41	51	167	135	40
% individus xérophiles	0	2	0.4	4	4	0	10	2	8	12.5
% individus mésophiles	100	95	97	91	90	100	90	98	92	85
% individus hygrophiles	0	3	2.6	5	6	0	0	0	0	2.5
% individus associés ovins	0	2.5	1.4	8.7	5.8	0	23.5	1.8	7.4	15.4
% individus associés bovins	0	0.5	0.1	0.8	2.3	0	0	0	0	5.1
% individus. mixtes	100	97	98.5	90.5	91.8	100	76.5	98.2	92.6	79.5
Nombre taxons	1	6	9	11	12	1	4	3	4	8
Espèces										
<i>Onthophagus vacca</i>	M	-	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Aphodius luridus</i>	O	-	-	1	2	-	-	-	-	-
<i>Aphodius fimetarius</i>	B	-	1	1	2	-	-	-	-	-
<i>Sphaeridium sp.</i>	-	7	9	3	4	-	-	-	-	-
<i>Cercyon sp.</i>	-	-	11	6	5	-	-	-	-	1
<i>Aphodius coenosus</i>	O	-	-	6	9	-	7	-	-	1
<i>Aphodius prodromus</i>	M	42	210	786	243	197	41	26	161	125
<i>Caccobius schreberi</i>	M	-	-	-	2	-	-	-	-	1
<i>Copris lunaris</i>	B	-	-	1	1	-	-	-	-	1
<i>Euonitocellus fulvus</i>	B	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Onthophagus similis</i>	M	-	11	9	8	10	-	13	3	9
<i>Aphodius scrofa</i>	O	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Onthophagus ovatus</i>	O	-	4	3	12	8	-	5	3	8
<i>Typhoeus typhoeus</i>	O	-	1	1	1	-	-	-	1	-

P = Prairie pâturée ; L = Lande pâturée ; O = Ovins ; B = Bovins ; M = Mixtes